



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND  
  
DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) **Offenlegungsschrift**  
(10) **DE 197 11 939 A 1**

(51) Int. Cl. 6:  
**G 12 B 9/00**  
G 01 D 21/02  
G 01 K 7/00  
G 01 K 13/02  
G 01 L 23/24  
G 01 L 19/14

(21) Aktenzeichen: 197 11 939.5  
(22) Anmeldetag: 21. 3. 97  
(43) Offenlegungstag: 24. 9. 98

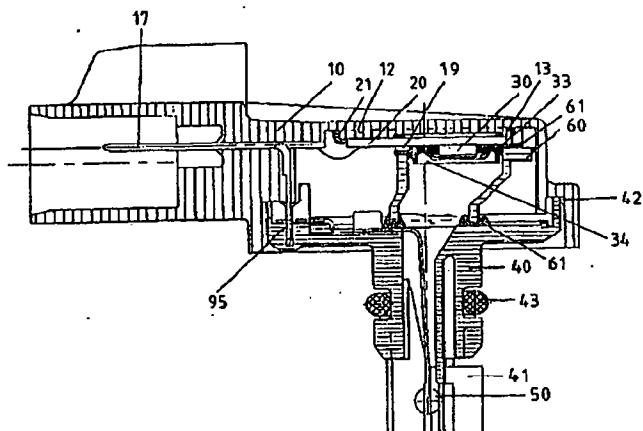
(71) Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:  
Naegle, Erwin, 74394 Hessigheim, DE; Kuhnt, Winfried, 70193 Stuttgart, DE; Hirschberger, Klaus, 71701 Schwieberdingen, DE; Lipphardt, Uwe, Dr., 72770 Reutlingen, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Vorrichtung zur Erfassung des Drucks und der Temperatur im Saugrohr einer Brennkraftmaschine

(57) Um eine Vorrichtung zur Erfassung des Drucks und der Temperatur im Saugrohr einer Brennkraftmaschine, wobei in einem gemeinsamen Gehäuse ein Temperatursensor und ein auf einem Träger zusammen mit einer Auswerteschaltung weitestgehend verspannungsarm befestigter Drucksensor angeordnet sind, dagegen gehend weiterzubilden, daß diese bei einfacher Herstellung einer präzisen Temperaturmessung und insbesondere eine sehr präzise Druckmessung ermöglicht wird vorgeschlagen, daß zur Einleitung eines unter Druck stehenden Mediums ein an dem Gehäuse befestigtes Stutzenstück und ein sowohl mit dem Träger als auch mit dem Stutzenstück über mechanische Verspannungen entkoppelnde Dichtklebung verbundenes Zwischenstück vorgesehen sind.



**DE 197 11 939 A 1**

**DE 197 11 939 A 1**

## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erfassung des Drucks und der Temperatur im Saugrohr einer Brennkraftmaschine, wobei in einem gemeinsamen Gehäuse ein Temperatursensor und ein auf einem Träger zusammen mit einer Auswerteschaltung verspannungsarm befestigter Drucksensor angeordnet sind.

Eine Vorrichtung zur Erfassung des Drucks und der Temperatur im Saugrohr einer Brennkraftmaschine, bei der in einem gemeinsamen Gehäuse ein Temperatursensor und ein Drucksensor angeordnet sind, geht beispielsweise aus der DE 28 51 716 C1 hervor.

Die Kombination eines beispielsweise aus der DE 43 17 312 A1 hervorgehenden Drucksensors mit einem Temperaturfühler ist in Fig. 5 dargestellt.

Bei dem in Fig. 5 dargestellten Drucksensor wird ein Ein-Chip-Silizium-Drucksensor (nicht dargestellt) verwendet, der eine Sensorzelle umfaßt, bei welcher der Druck auf die Rückseite einer Membran eingeleitet wird und bei dem auf der Vorderseite der Membran für die Messung des Absolutdrucks ein Referenzvakuum vorgesehen ist. Der Drucksensor ist in einem hermetisch dichten TO-Gehäuse 82 untergebracht, das seinerseits in dem Gehäuse 80 der gesamten Vorrichtung zur Erfassung des Drucks und der Temperatur angeordnet ist. In dem Gehäuse 80 ist des weiteren eine Leiterplatte 83 mit Kondensatoren angeordnet, die im Hinblick auf die elektromagnetische Verträglichkeit erforderlich sind. Die Leiterplatte 83 dient ferner der Verbindung zu Flachsteckkontakte 84, die in einem an dem Gehäuse 80 angeformten Stutzen 85 angeordnet sind.

In einem Druckstutzen 88 ist ferner ein in eine rohrförmige Kunststoffhülse 87 eingespritzter Temperatursensor 86 in Form eines NTC-Widerstands angeordnet, dessen Anschlußleitungen über mit den NTC-Drähten verschweißte Einlegeteile 90 mit Flachsteckerkontakten 84 elektrisch leitend verbunden sind.

Eine derartige Vorrichtung zur Erfassung des Drucks und der Temperatur ist nicht nur auf sehr aufwendige Weise herzustellen, so müssen beispielsweise die elektrischen Verbindungen zwischen den Anschlußleitungen des Temperatursensors 86 und des Drucksensors 82 mit der Leiterplatte 83 und mit den Flachsteckerkontakten 84 im fertig montierten Zustand durch eine Lötarbeit hergestellt werden. Diese Lötarbeit muß daraufhin mit beispielsweise einer Klebemasse 89 zur Abdichtung vergossen werden.

Problematisch ist bei einer derartigen Vorrichtung auch, daß der Temperatursensor 86 in einer Kunststoffhülse 87 angeordnet ist, da hieraus eine für viele Anwendungen zu lange Ansprechzeit des Temperatursensors 86 resultiert.

Darüber hinaus sind Vorrichtungen zur Erfassung von Druck und Temperatur in dem Saugrohr einer Brennkraftmaschine bekannt, bei denen der Drucksensor auf seiner Vorderseite mit dem Druck beaufschlagt wird. Der eigentliche Drucksensor ist auf einem Glassockel angeordnet. Zwischen dem Glassockel und dem Drucksensor ist ein Referenzvakuum eingeschlossen. Der Drucksensor in Form eines Chips ist von einem Rähmchen umgeben und ist durch ein Schutzgel vor Umgebungseinflüssen geschützt. Auch derartige Vorrichtungen erfordern eine aufwendige und zum Teil komplizierte Herstellung. Darüber hinaus kann nicht ausgeschlossen werden, daß sich über das Gehäuse Spannungen u. dgl. auf den sehr empfindlichen Drucksensor übertragen und das Meßergebnis verfälschen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Erfassung des Drucks und der Temperatur

im Saugrohr einer Brennkraftmaschine der gattungsgemäßen Art derart weiterzubilden, daß diese bei einfacher Herstellung eine präzise Temperaturmessung und insbesondere eine sehr präzise Druckmessung ermöglicht.

## Vorteile der Erfindung

Diese Aufgabe wird bei einer Vorrichtung zur Erfassung des Drucks und der Temperatur im Saugrohr einer Brennkraftmaschine der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zur Einleitung eines unter Druck stehenden Mediums ein an dem Gehäuse befestigtes Stutzen teil und ein sowohl mit dem Träger als auch mit dem Stutzen teil über mechanische Verspannungen entkoppelnde Dichtklebungen verbundenes Zwischenstück vorgesehen sind.

Die zweiteilige Ausbildung des Druckanschlusses durch das Stutzen teil und das Zwischenstück, wobei das Zwischenstück lediglich über Dichtklebungen mit dem Träger 20 als auch mit dem Stutzen teil verbunden ist, so daß mechanische Verspannungen weitestgehend entkoppelt werden, hat den besonders großen Vorteil, daß durch diesen Aufbau die Meßpräzision der Druckmessung erhöht wird, da Verspannungen, die beispielsweise auf das Gehäuse oder auf den 25 Druckanschluß wirken, nicht auf den Drucksensor übertragen werden. Des Weiteren wird durch diesen verhältnismäßig einfachen mechanischen Aufbau eine leichte und unproblematische Herstellung der gesamten Vorrichtung gewährleistet.

30 Der Träger, auf dem der Drucksensor befestigt ist, kann rein prinzipiell auf die unterschiedlichste Art und Weise an dem Gehäuse befestigt werden. Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform, die insbesondere eine sehr gute Druckkopplung ermöglicht, sieht vor, daß der Träger in dem 35 Gehäuse lediglich an vorgegebenen Auflagepunkten aufgeklebt ist. Diese Auflagepunkte sind so gewählt, daß möglichst wenige, die Druckmessung verfälschende Verspannungen auf den Drucksensor übertragen werden.

Um den Drucksensor gegenüber Umgebungseinflüssen 40 zu schützen, ist vorteilhafterweise vorgesehen, daß um den Drucksensor ein Ring angeordnet ist und daß der Zwischenraum zwischen dem Ring und dem Sensor mit einem chemikalienbeständigen Gel ausgefüllt ist.

Als chemikalienbeständiges Gel hat sich ein Fluor-Silikon-Gel als besonders vorteilhaft erwiesen.

Was die Anordnung des Temperatursensors in der Vorrichtung betrifft, so sind hier ebenfalls die unterschiedlichsten Ausführungsformen möglich. Um eine besonders direkte Ankopplung des Temperatursensors an das zu messende Medium zu ermöglichen, ist vorteilhafterweise bei einem Ausführungsbeispiel vorgesehen, daß der Temperatursensor an dem Stutzen teil derart befestigt ist, daß er in dessen Inneres ragt.

Insbesondere hinsichtlich einer besonders einfachen Montage des Temperatursensors ist vorgesehen, daß die Anschlußleitungen des Temperatursensors durch einen an dem Stutzen teil angeformten federnden Clipsbügel an zwei am Stutzen teil ausgebildeten Backen geklemmt werden können. Auf diese Weise kann der Temperatursensor nicht nur auf sehr einfache Weise an dem Stutzen teil montiert und positioniert werden, es wird darüber hinaus auch durch die durch die Clipsbügel vermittelte Klemmverbindung eine beschädigungsfreie Befestigung der Anschlußleitungen des Temperatursensors ermöglicht.

Um sicherzustellen, daß der Temperatursensor und seine Anschlußleitungen nicht korrodieren oder durch andere Umgebungseinflüsse beschädigt und angegriffen werden, ist vorteilhafterweise vorgesehen, daß der Temperatursensor

und dessen Anschlußleitungen mit einem Schutzlack oder einer Schutzbeschichtung überzogen sind.

Vorzugsweise ist dieser Schutzlack ein Polyesterimid-Lack.

Insbesondere hinsichtlich einer guten Kontaktierung, die durch eine besonders einfache Montage herstellbar ist, ist ferner vorzugsweise vorgesehen, daß zur Kontaktierung der Anschlußleitungen des Temperatursensors mit im Gehäuse angeordneten, nach außen geführten Steckerkontakt stiftigen Klemmschneidverbindungen vorgesehen sind.

### Zeichnung

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung sowie der zeichnerischen Darstellung einiger Ausführungsbeispiele.

In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine Schnittdarstellung einer erfindungsgemäß Vorrichtung zur Erfassung des Drucks und der Temperatur im Saugrohr einer Brennkraftmaschine;

Fig. 2 eine Draufsicht auf die in Fig. 1 dargestellte erfindungsgemäß Vorrichtung;

Fig. 3 eine Detailldarstellung des Stützenteils der in Fig. 1 dargestellten erfindungsgemäß Vorrichtung sowie eine schematische Draufsicht eines der Befestigung eines Temperatursensors dienenden, an dem Stützenteil angeordneten Clipsbügels;

Fig. 4 eine teilweise weggebrochene Draufsicht auf das Gehäuse der in Fig. 1 dargestellten erfindungsgemäß Vorrichtung zur Verdeutlichung der Schneidklemmverbindungen und

Fig. 5 eine aus dem Stand der Technik bekannte Vorrichtung zur Erfassung des Drucks und der Temperatur im Saugrohr einer Brennkraftmaschine.

### Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

Ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur Erfassung des Drucks und der Temperatur im Saugrohr einer Brennkraftmaschine, dargestellt in den Fig. 1 bis 4, umfaßt ein als Ganzes mit 10 bezeichnetes Gehäuse, in dem ein Träger 20, beispielsweise ein Hybrid, über Klebeverbindungen 21 befestigt ist.

Der Träger 20 ist dabei nicht ganz flächig auf eine dafür vorgesehene Fläche des Gehäuses 10 aufgeklebt, um auf das Gehäuse einwirkende Kräfte, beispielsweise ein Verziehen des Gehäuses 10, oder Kräfte, die beim Anschrauben des Gehäuses entstehen, von dem Träger 20 und damit von einem auf ihm angeordneten Drucksensor 30 fernzuhalten.

Der Träger 20 ist deshalb nur im Bereich seiner Bondlands, d. h. dort, wo die Bonddrähte 22 kontaktiert sind, auf einen eigens dafür vorgesehenen Steg 12 geklebt. Auf der diesem Steg 12 gegenüberliegenden Seite ist der Träger 20 dagegen lediglich nur auf einen einzigen Auflagepunkt 13 aufgeklebt.

Dort, wo der Drucksensor 30 auf dem Träger 20 befestigt ist, liegt der Träger 20 jedoch frei, damit vom Gehäuse 10 keine Biegemomente auf den Träger 20 und hierdurch auch auf den auf ihm angeordneten Drucksensor 30 übertragen werden können. Die Klebeverbindung zwischen dem Träger 20 und dem Gehäuse 10 wird vor dem Bonden ausgehärtet.

Der auf dem Träger 20 angeordnete, an sich bekannte Drucksensor 30 weist einen Glassockel sowie einen auf diesem angeordneten Silizium-Chip auf, auf dessen Oberfläche beispielsweise eine Wheatstone-Brücke aus piezoresistiven Widerstandselementen angeordnet ist. Die für die Druck erfassung notwendige Membran ist durch Ätzen der Silizium-Chip-Rückseite hergestellt. Die Verbindung des Silizium-

Chip mit dem Glassockel wird unter Vakuum hergestellt, so daß sich anschließend in der freigeätzten Kaverne Vakuum befindet.

Der Drucksensor 30 ist von einem Ring 33, beispielsweise einem IC-Ring, umgeben. Der Zwischenraum 34 zwischen dem Ring 33 und dem Drucksensor 30 ist mit einem Fluor-Silikongel ausgefüllt. Durch dieses Fluor-Silikongel wird sichergestellt, daß der Drucksensor 30 einschließlich seiner Dünndrahtgoldbonds vor einer Berührung und einem Kontakt mit in einer Brennkraftmaschine vorhandenen Medien, wie beispielsweise Benzin oder Abgaskondensat, geschützt ist. Der Ring 33 dient dabei sowohl als Begrenzung des Fluor-Silikongels nach außen als auch als Schutz gegenüber von außen eindringenden Medien, wie z. B. Klebstoff.

Im unteren Bereich des Gehäuses 10 ist ein Stützenteil 40 angeordnet, welches durch eine Klebeverbindung 42 mit dem Gehäuseteil 10 verbunden ist. In dem Stützenteil 40, das in das Innere des Ansaugrohres ragt und dort mittels eines O-Rings 43 abgedichtet ist, ist ein Temperatursensor 50, beispielsweise ein NTC-Widerstand, angeordnet.

Zwischen dem Stützenteil 40 und dem auf dem Träger 20 angeordneten Drucksensor 30 ist ein Zwischenstück 60 angeordnet. Das Zwischenstück 60 ist sowohl mit dem Träger 20/Gehäuse 10 als auch mit dem Stützenteil 40 über mechanische Verspannungen entkoppelnde Dichtklebungen 61 verbunden.

An dem Gehäuse 10 sind dabei zur Befestigung des Zwischenstücks 60 eigens hierfür vorgesehene Auflageflächen 19 vorgesehen. Die Befestigung des Zwischenstücks 60 durch die Dichtklebungen 61 wird dabei so ausgeführt, daß das Zwischenstück 60 nur an den Auflageflächen 19 am Gehäuse 10 aufliegt und daß sich entlang einer Kleberaupe um den Ring 33 ein konstanter Klebespalt zum Träger 20 ergibt, durch den der Träger 20 mechanisch gegen Verspannung entkoppelt ist.

Die Kleberaupe dient dabei gleichzeitig als unmittelbare Abdeckung der elektrischen Leiterbahnen (nicht dargestellt) um den Ring 33 wie auch der Bildung und Abdichtung einer Druckzelle innerhalb des Gehäuses des Drucksensors 30.

Durch die Dichtklebungen 61 wird auf besonders wirkungsvolle Weise vermieden, daß mechanische Verspannungen, Drücke u. dgl. auf den Träger 20 und insbesondere auf den Drucksensor 30 übertragen werden.

Wie aus Fig. 1 hervorgeht, ist die Höhe des Zwischenstücks 60 so gewählt, daß sich zwischen dem Stützenteil 40 und dem Zwischenstück 60 im montierten Zustand ebenfalls ein konstanter Klebespalt der Dichtklebung 61 ausbildet, der Kräfte, die vom Stützenteil 40 auf das Zwischenstück 60 übertragen werden können, entkoppelt.

Das Zwischenstück 60 dient daher lediglich der Abdichtung der Druckzelle, während eine durch die Befestigung des Gehäuses 10 und durch eine Druckbelastung auftretenden Kräfte durch die weniger elastisch ausgebildete Klebeverbindung 42 zwischen dem Gehäuse 10 und dem Stützen 40 abgefangen werden.

Wie aus Fig. 1, Fig. 3 hervorgeht, ist der Temperatursensor 50 in Form eines NTC-Widerstands durch einen an dem Stützenteil 40 angeformten federnden Clipsbügel 45 befestigt. Der Clipsbügel 45 ist in dem unteren Teil der Fig. 3 im nichtmontierten Zustand dargestellt. Zur Befestigung der Anschlußleitungen 52 des Temperatursensors 50 werden zwei Backen 46, die in ihrem den Anschlußleitungen 52 des Temperatursensors 50 zugewandten vorderen Bereich Rastnasen 47 aufweisen, derart in am Clipsbügel 45 vorgeschenc Rastöffnungen 48 entlang durch die Pfeile A gezeigten Richtungen gedrückt, daß an den Backen 46 angeformte Klemmschneiden 49 an den Anschlußleitungen 52 des Temp-

ratursensors 50 zur Anlage kommen und diese an Backen 41, die an dem Stutzenteil 40 angeformt sind, festkleinmen.

Der Clipsbügel 45 ist dabei so ausgestaltet, daß der O-Ring 43 zur Dichtung des Stutzenteils 40 nur dann auf das Stutzenteil 40 aufgeschoben werden kann, wenn der Temperatursensor 50 durch die beschriebene Clipsverbindung be-reits an dem Stutzenteil 40 befestigt ist.

Die um etwa 90° abgewinkelten Anschlußleitungen 52 des Temperatursensors 50 werden mittels einer Schneidklemmverbindung 55, die insbesondere aus Fig. 1 und Fig. 10 hervorgeht, mit Steckerkontaktestiften 17 elektrisch leitend verbunden. Die Steckerkontaktestifte 17 weisen hierzu in ihrem unteren Bereich V-förmige Öffnungen 57 auf, in die die Anschlußleitungen 52 des Temperatursensors 50 gedrückt werden.

Sowohl der Temperatursensor 50 als auch dessen Anschlußleitungen 52 sind von einem Polyesteramid-Schutzlack überzogen, wodurch nicht nur ein Schutz gegenüber Medien, die von außen auf den Temperatursensor 50 und dessen Anschlußleitungen 52 einwirken, bewerkstelligt wird, sondern auch eine besonders günstige Ansprechzeit des Temperatursensors erreicht wird.

## Patentansprüche

durch gekennzeichnet, daß zur Kontaktierung der Anschlußleitungen (52) des Temperatursensors (50) mit im Gehäuse (10) angeordneten, nach außen geführten Steckerkontaktestiften (17) Schneidklemmverbindungen (55) vorgesehen sind.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

1. Vorrichtung zur Erfassung des Drucks und der Temperatur im Saugrohr einer Brennkraftmaschine, wobei in einem gemeinsamen Gehäuse (10) ein Temperatursensor (50) und ein auf einem Träger (20) zusammen mit einer Auswerteschaltung weitestgehend verspannungsarm befestigter Drucksensor (30) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß zur Hinleitung eines unter Druck stehenden Mediums ein an dem Gehäuse (10) befestigtes Stutzenteil (40) und ein sowohl mit dem Träger (20) als auch mit dem Stutzenteil (40) über mechanische Verspannungen entkoppelnde Dichtklebungen (61) verbundenes Zwischenstück (60) vor-gesehen sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (20) in dem Gehäuse (10) lediglich an vorgegebenen Auflagepunkten (12, 13) aufgeklebt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß um den Drucksensor (30) ein Ring (33) angeordnet ist und daß der Zwischenraum (34) zwischen dem Ring (33) und dem Drucksensor (30) mit einem chemikalienbeständigen Gel ausgefüllt ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das chemikalienbeständige Gel ein Fluor-Silikon-Gel ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperatursensor (50) an dem Stutzenteil (40) derart befestigt ist, daß er in dessen Inneres ragt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß Anschlußleitungen (52) des Temperatursensors (50) durch einen an dem Stutzenteil (40) angeformten federnden Clipsbügel (45) an zwei an dem Stutzenteil (40) ausgebildeten Backen (41) geklemmt werden.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperatursensor (50) und dessen Anschlußleitungen (52) mit einem Schutzlack oder einer Schutzbeschichtung überzogen sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Schutzlack ein Polyesteramid-Lack ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, da-

**- Leerseite -**

Fig. 1

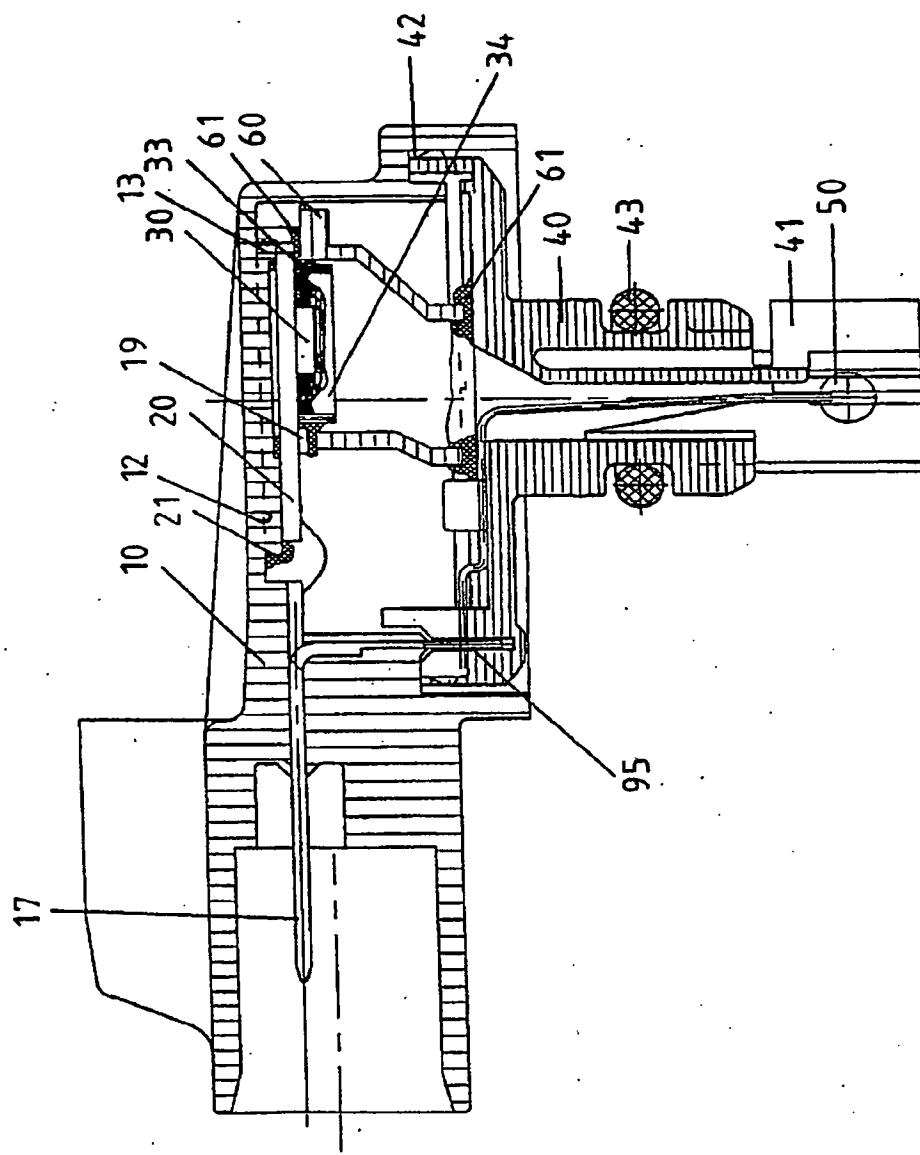


Fig. 2

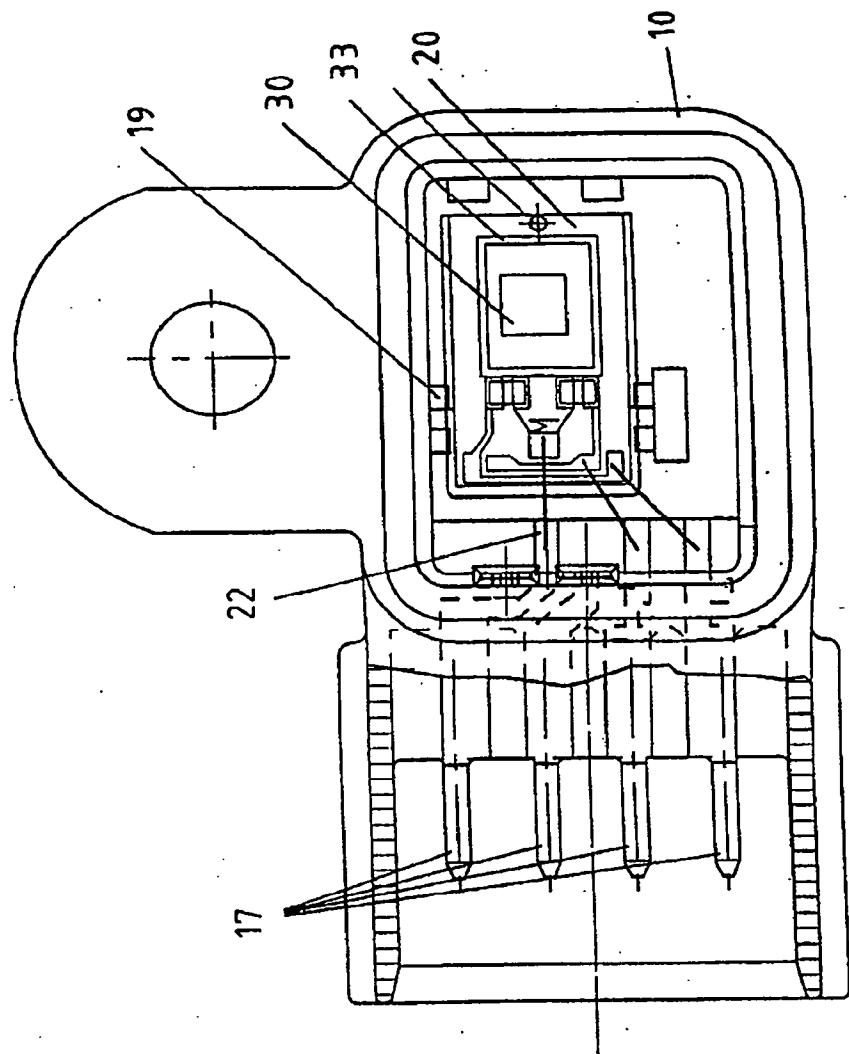


Fig. 3

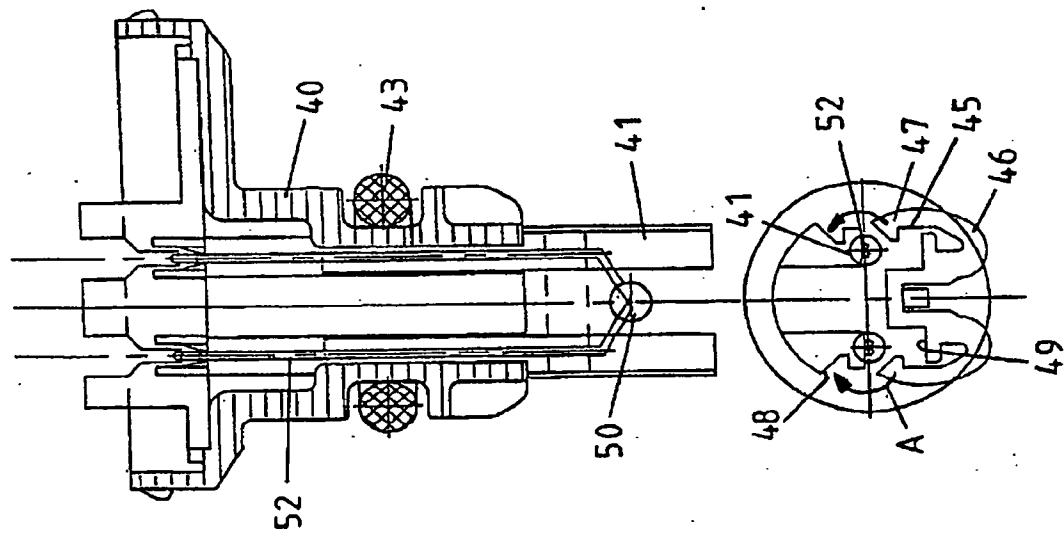
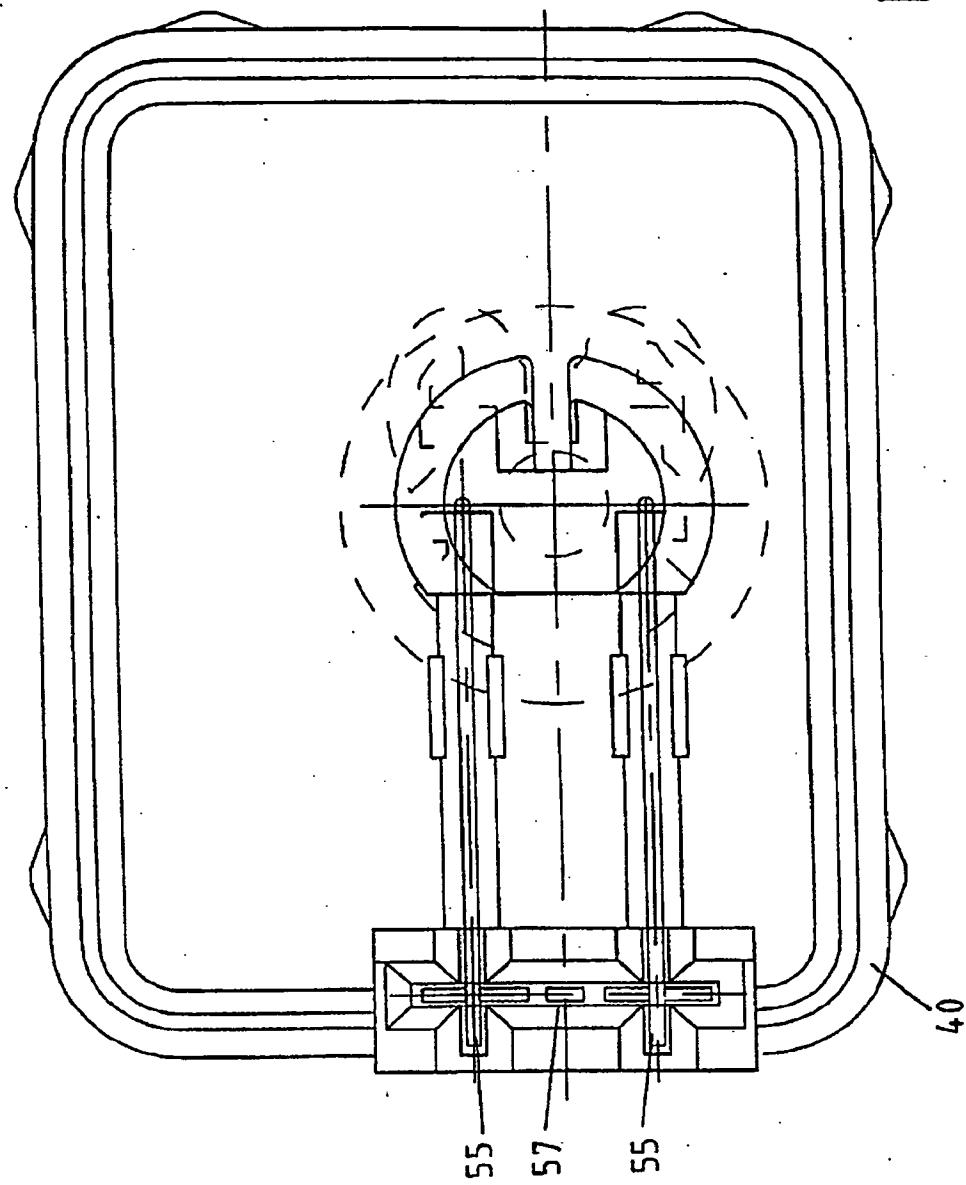


Fig. 4



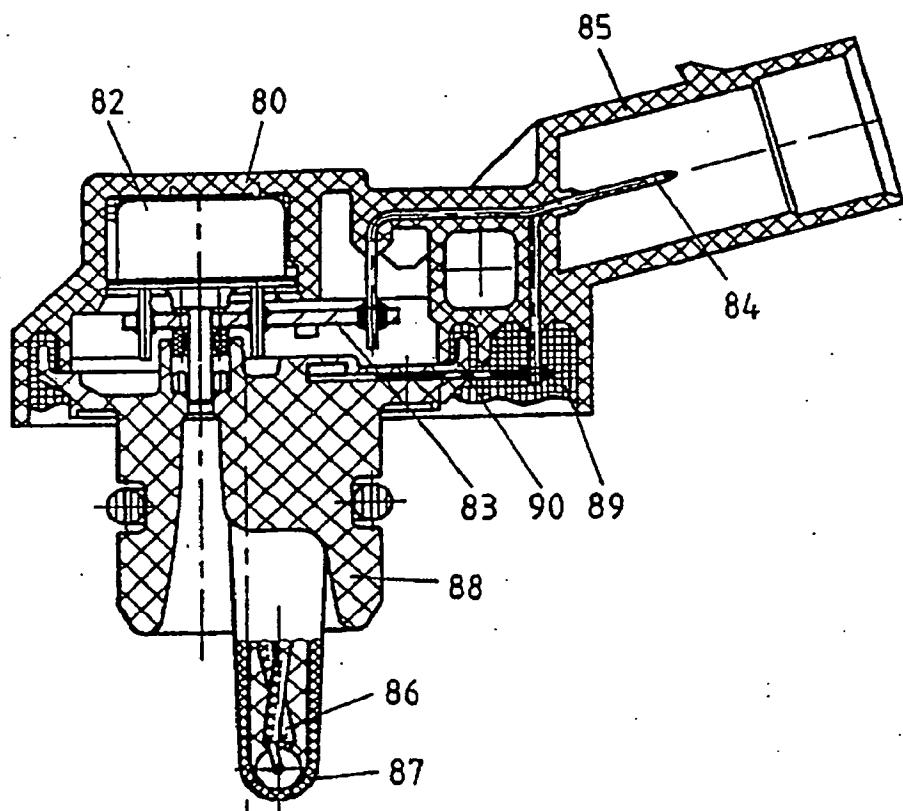


Fig. 5